

Corrigé bac pro maritime 2025 : physique-chimie E12

Proposition de corrigé — non officielle. Bacs professionnels maritimes — épreuves communes — E12
Physique et chimie juin 2025 — session 2025. Toutes les questions du sujet sont traitées.

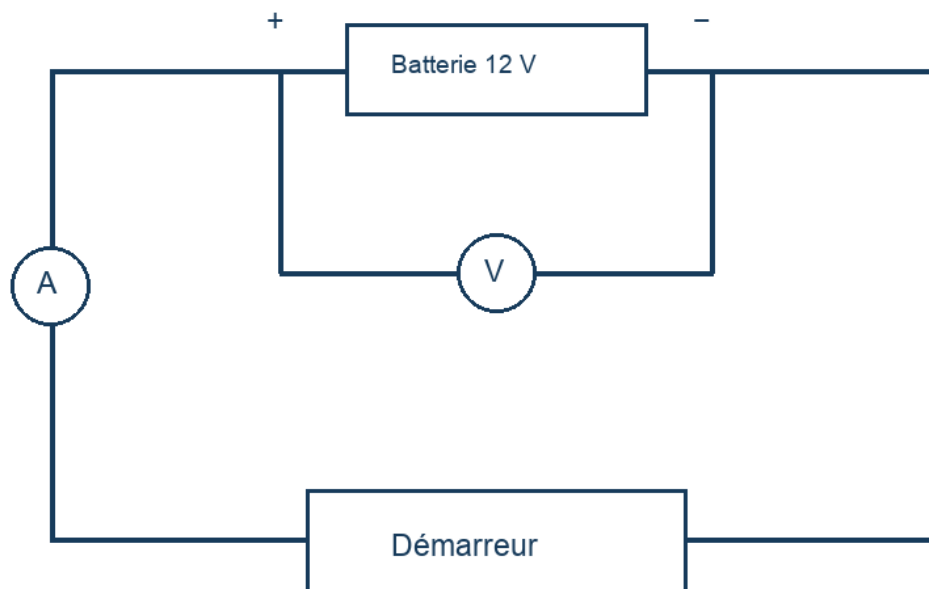
[Sujet officiel](#) · [Annales de ce concours ou examen](#)

Première question : démarreur électrique

1. Brancher les appareils de mesure

Le **voltmètre se branche en dérivation aux bornes de la batterie** : sa borne positive rejoint le positif de la batterie, sa borne négative le négatif. L'**ampèremètre s'insère en série avec le démarreur**, dans l'un des fils du circuit. Il mesure ainsi le courant qui traverse le moteur. Un ampèremètre ne doit pas être branché directement entre les deux bornes de la batterie.

Mesures sur le circuit du démarreur



V en dérivation ; A en série dans le circuit.

Voltmètre aux bornes de la batterie et ampèremètre en série avec le démarreur.

2. Puissance électrique absorbée

En courant continu, $P = U \times I$. Avec $U = 12 \text{ V}$ et $I = 52 \text{ A}$: **$P = 12 \times 52 = 624 \text{ W}$** .

3. Pertes par effet Joule

La résistance doit être convertie : $7 \text{ m}\Omega = 0,007 \text{ }\Omega$. La puissance thermique vaut $P_j = R \times I^2 = 0,007 \times 52^2 = 18,928 \text{ W}$, soit **18,9 W au dixième**. Employer $7 \text{ }\Omega$ au lieu de $0,007 \text{ }\Omega$ produirait une perte supérieure à la puissance reçue.

4. Puissance utile

Avec les seules pertes indiquées dans le sujet, $P_u = P - P_j = 624 - 18,928 = \mathbf{605,072 \text{ W}}$, soit environ $605,1 \text{ W}$. On conserve la valeur non arrondie de P_j pour les calculs suivants. Ce bilan ne prend pas en compte d'autres pertes mécaniques, qui ne sont pas données.

5. Rendement

$\eta = P_u / P = 605,072 / 624 \approx 0,9697$. Le rendement est donc **96,97 %**, environ 97 %. Le rapport porte sur la puissance utile et la puissance absorbée, dans cet ordre.

6. Vitesse angulaire

Un tour représente 2π radians et une minute 60 secondes. Ainsi $\omega = 500 \times 2\pi / 60 \approx \mathbf{52,36 \text{ rad/s}}$.

7. Couple moteur

La puissance mécanique s'écrit $P_u = M_c \times \omega$. On en déduit $M_c = 605,072 / (500 \times 2\pi / 60) \approx \mathbf{11,56 \text{ N}\cdot\text{m}}$. Il faut utiliser la vitesse en radians par seconde, et non 500 tours par minute directement.

Deuxième question : corrosion du fer

1. Expérience proposée

On utilise le tube vide et celui d'eau bouillie pour préparer **deux tubes contenant la même eau et le même volume** : on répartit l'eau bouillie entre eux, en quantité suffisante pour immerger complètement un clou dans chacun. Dans le premier, une couche de graisse recouvre la surface de l'eau, sans enduire le clou, et le tube est bouché ; elle limite les échanges entre l'eau et l'air situé au-dessus. Le second reste ouvert, sans cette couche, pour que l'eau puisse reprendre du dioxygène au contact de l'air. On laisse refroidir la préparation protégée avant les observations.

Les deux autres tubes d'eau salée reçoivent respectivement un clou non protégé et un clou recouvert de graisse. Ils permettent d'observer l'effet d'une protection de surface du métal, mais ne sont pas la comparaison principale sur le dioxygène.

On conserve les tubes dans les mêmes conditions pendant plusieurs jours. **La comparaison des deux clous non graissés placés dans la même eau, avec des échanges d'air différents, permet de rechercher le rôle du dioxygène.** On s'attend à davantage de rouille lorsque l'eau reprend du dioxygène. Il faut vérifier le maintien de la couche protectrice : une exclusion imparfaite de l'air limite la conclusion.

Comparer directement l'eau bouillie non salée et l'eau salée ferait varier deux facteurs à la fois, l'oxygénation et la salinité : cela ne permettrait pas d'attribuer l'écart au seul dioxygène. De même, le tube dit « vide » contient de l'air ; il ne constitue pas à lui seul un milieu sans dioxygène.

2. Pourquoi faire bouillir l'eau ?

L'ébullition chasse une grande partie des gaz dissous, dont le dioxygène. Il faut ensuite éviter que l'eau refroidie se rééquilibre avec l'air, sinon elle absorbe de nouveau du dioxygène.

3. Rôle des bouchons

Les bouchons limitent les échanges avec l'atmosphère, notamment l'apport de nouveau dioxygène au tube d'eau bouillie. Ils ne retirent pas le dioxygène déjà présent : le remplissage et la préparation de ce tube sont donc essentiels.

4. Équation équilibrée

$4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$. On compte quatre atomes de fer et six atomes d'oxygène de chaque côté. Le sujet utilise Fe_2O_3 comme modèle d'un composant de la rouille.

5. Masse molaire de Fe_2O_3

$M = 2 \times M(\text{Fe}) + 3 \times M(\text{O}) = 2 \times 56 + 3 \times 16 = 160 \text{ g/mol}$.

6. Quantité d'oxyde de fer

$n = m / M = 1\,600 / 160 = 10 \text{ mol de Fe}_2\text{O}_3$.

7. Quantité de fer consommée

L'équation donne quatre moles de fer pour deux moles d'oxyde, donc deux moles de fer par mole de Fe_2O_3 . Il a réagi **20 mol de fer**.

8. Masse de fer

$m(\text{Fe}) = n(\text{Fe}) \times M(\text{Fe}) = 20 \times 56 = 1\,120 \text{ g}$, soit 1,12 kg. Les 480 g restants dans les 1 600 g d'oxyde correspondent à l'oxygène incorporé.